

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年10月24日 (24.10.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/084689 A1

(51) 国際特許分類⁷:

H01J 9/02, 9/24

(72) 発明者; および

(21) 国際出願番号:

PCT/JP02/03362

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 藤永 昭弘 (FU-JINAGA,Akihiro) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社内 Kanagawa (JP). 石塚 和徳 (ISHIZUKA,Kazunori) [JP/JP]; 〒880-1194 宮崎県東諸県郡富町田尻1815番地 九州エフエイチピー株式会社内 Miyazaki (JP). 金江 達利 (KANAE,Tatsutoshi) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社内 Kanagawa (JP). 岩崎 和英 (IWASAKI,Kazuhide) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社内 Kanagawa (JP). 南都 利之 (NANTO,Toshiyuki) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社内 Kanagawa (JP). 川浪 義実 (KAWANAMI,Yoshimi) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社内 Kanagawa (JP).

(22) 国際出願日:

2002年4月3日 (03.04.2002)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

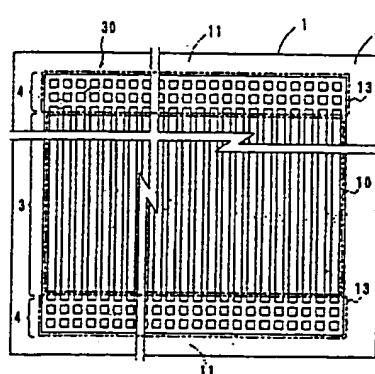
特願2001-110647 2001年4月9日 (09.04.2001) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP). 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社 (FUJITSU HITACHI PLASMA DISPLAY LIMITED) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 Kanagawa (JP).

/締葉有/

(54) Title: PARTITION WALL FORMING METHOD FOR PLASMA DISPLAY PANELS USING SANDBLAST

(54) 発明の名称: サンドblastを用いるプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法



(57) Abstract: A partition wall is formed by the steps of preparing a laminar partition wall material covering the display region and outer side of a substrate surface, preparing a patterning mask extending across the display region and outer side, making the portion disposed outside the display region in the mask into a lattice-like pattern, patterning the partition wall material locally covered by the mask by means of sand blast, and firing the patterned partition wall material.

(57) 要約:

隔壁は、基板表面における表示領域とその外側とを覆う層状の隔壁材を設ける工程、表示領域とその外側とに跨るパターニング用のマスクを設け、その際にマスクにおける表示領域の外側に配置される部分のパターンを格子状パターンとする工程、マスクによって部分的に覆われた前記隔壁材をサンドblastによってパターニングする工程、およびパターニングされた隔壁材を焼成する工程によって形成される。

WO 02/084689 A1



社内 Kanagawa (JP). 柴田 将之 (SHIBATA, Masayuki) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社内 Kanagawa (JP). 國井 康彦 (KUNII, Yasuhiko) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社内 Kanagawa (JP). 小坂 忠義 (KOSAKA, Tadayoshi) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社内 Kanagawa (JP). 豊田 治 (TOYODA, Osamu) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 白川 良美 (SHIRAKAWA, Yoshimi) [JP/JP]; 〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 久保 幸雄 (KUBO, Yukio); 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島 7 丁目 1 番 26 号 オリエンタル地産ビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 國際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

明 細 書

サンドブラストを用いるプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法

5 技術分野

この発明は、表示領域内に隔壁を有したプラズマディスプレイパネル (Plasma Display Panel: PDP) を製造するための隔壁形成方法に関し、サンドブラスト法による隔壁形成に適用される。

10 背景技術

カラー表示に用いられる面放電型PDPは、隣り合うセルどうしの間の放電干渉を防止するための隔壁を有する。隔壁の配置パターンには、表示領域をマトリクス表示の列 (カラム) ごとに区画するストライプパターンと、セルごとに区画するメッシュパターンとがある。ストライプパターンを採用する場合には、平面視帯状の複数の隔壁が表示領域に配置される。メッシュパターンを採用する場合には、全てのセルを個々に囲む平面視形状をもった1つの隔壁 (いわゆるボックスリブ) が表示領域に配置される。

一般に隔壁は低融点ガラスの焼成体であり、サンドブラスト法を用いて形成される。第12図は従来の隔壁形成方法を示す。同図における隔壁パターンはストライプパターンである。隔壁は次の手順で形成される。(A) ガラス基板101上に低融点ガラスペーストを均一な厚みで塗布して乾燥させ、乾燥したペーストからなる層状の隔壁材102aをマスク材料である感光性レジスト膜103aで被覆する。(B) パターン露光および現像を含むフォトリソグラフィによって、隔壁に対応したパターンのマスク103を形成する。(C) 切削材を吹き付けて隔壁材1

02a のマスキングされていない部分を切削する。このとき、マスクパターンにおける複数の帯の長さ方向に沿って噴射ノズルを往復移動させて広範囲の隔壁材 102a を均等に少しづつ掘り下げる。(D) パターニングされた隔壁材 102b の上に残ったマスク 103 を除去する。(E) 隔壁材 102b の焼成によって隔壁 112 を得る。焼成においてはバインダの消失に伴って隔壁材 102b の体積が減少する。

第 12 図 (C) のように、サンドblast ではマスク 103 のノズル移動方向の端部において、隔壁材 102b がマスク 103 の下方へ入り込むように抉られるサイドカットが生じる。これはノズルから噴出された切削材の一部が、ガラス基板 101 で反射し、かつノズルから出たものとぶつかることにより、ノズル移動方向と平行な移動成分をもつようになり、このような成分をもった切削材が隔壁端部を抉るためである。サイドカット量は切削レートを高くするほど多くなる。その理由として、単位時間あたりの切削材の噴出する量を増やした場合、上記成分の割合が多くなるためと考えられる。以下、サイドカットを引き起こす上記の成分を噴流と呼ぶ。このサイドカットは、パターニング不良の原因である切削途中でのマスク剥離を引き起こす。加えて、サイドカットは、均一な高さの隔壁 112 を形成することを妨げる。第 12 図 (D) のように端面が湾曲した隔壁材 102b を焼成すると、第 12 図 (E) のように隔壁 112 の端部が他の部分よりも高くなる。具体的には、高さの設計値が $140 \mu\text{m}$ の隔壁においては、焼成前は約 $200 \mu\text{m}$ の高さを有しており、焼成により高さが約 70 % に減少するとともに端部が他の部分よりも $30 \mu\text{m}$ 高くなる。この現象は“跳ね上がり”と呼ばれ、その原因是底部はガラス基板 101 に密着して収縮が拘束されるのに対し、頂部は自由であることにより生じるものである。跳ね上がりは、隔壁 112 を有した基板と他の基板とを重ねる PDP の組み立てにおいて、

基板どうしの密着を不完全にする。密着すべき面どうしの間に隙間があるPDPでは、表示のための高周波駆動電圧の印加にともなう静電吸引によって基板が局部的に振動し、それによって微かな動作音（バズ音）が生じる。この現象は、パネル各部の跳ね上がり量との相関を調べたところ、跳ね上がり量を現状の約1/2である16μm以下、製造のばらつきを考えると望ましくは12μm以下にすることにより防止できることが判明した。

本発明は、基板どうしの密着に支障となる突起を生じさせることなく、表示領域にパターンおよび高さが設計どおりの隔壁を形成することを目的としている。

発明の開示

本発明による隔壁形成方法は、部分的にマスキングした隔壁材を切削材の吹き付けによってパターニングする際に、表示領域の外側に表示領域の中の隔壁（メイン隔壁）と繋がったサブ隔壁を形成するように隔壁材をマスキングし、それによってサイドカットを表示領域の外側で生じさせ、加えて、サブ隔壁を格子状パターンとしてサイドカットの起き易い部位を広範囲にすることによってサイドカットの深さを低減する。サイドカットが軽微であれば、マスク剥離は起こりにくく、かつ焼成時の跳ね上がりはほとんどない。

また、より好ましい実施形態では、サブ隔壁のサイドカットをより低減する補助隔壁をサブ隔壁の外側に形成するように隔壁材をマスキングする。補助隔壁の端縁を表示領域より突出させると、切削時におけるサブ隔壁を保護する効果が大きい。補助隔壁についても、基板の密着に支障が生じないようにするために跳ね上がりを防止する。防止策として、補助隔壁パターンをリングパターンとする。環状であれば、熱収縮の応

力集中が緩和されて跳ね上がりが起こりにくい。他の防止策として、パターンの寸法を一定値以下とする。具体的には $240 \mu\text{m}$ 以下とする。厚さ $200 \mu\text{m}$ の隔壁材を焼成して高さ $140 \mu\text{m}$ の隔壁を形成する場合に、サイドカットの深さ方向のパターン寸法が $240 \mu\text{m}$ 以下であれば、サイドカット深さが $50 \mu\text{m}$ であっても跳ね上がりはごく僅かである。複数個の PDP の隔壁を同時に形成する場合には、基板の中央部では端部と比べて切削材の逃げが少なくてサイドカットが進み易いので、少なくとも隣り合う表示領域の間に補助隔壁を設けるのが好ましい。本発明による隔壁形成方法の他の種々の構成については図面を参照しながら後述する。

図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の実施に用いるサンドブラスト装置の概略図である。

第 2 図は第 1 実施形態のマスクパターンを示す平面図である。

第 3 図はマスクパターンの帯幅と跳ね上がり量との関係を示す図である。

第 4 図は第 2 実施形態のマスクパターンを示す平面図である。

第 5 図は第 2 実施形態のマスクパターンの部分拡大図である。

第 6 図 (A) はサブマスクパターンの第 1 変形例を示す図である。

第 6 図 (B) はサブマスクパターンの第 2 変形例を示す図である。

第 6 図 (C) はサブマスクパターンの第 3 変形例を示す図である。

第 7 図はサブマスクの隅部の形状と跳ね上がり量との関係を示す図である。

第 8 図は補助マスクパターンの第 1 変形例を示す平面図である。

第 9 図は補助マスクパターンの第 2 変形例を示す平面図である。

第 10 図は補助マスクパターンの第 3 変形例を示す平面図である。

第11図は第3実施形態のマスクパターンを示す平面図である。

第12図(A)は従来の隔壁形成の第1段階を示す図である。

第12図(B)は従来の隔壁形成の第1段階を示す図である。

第12図(C)は従来の隔壁形成の第1段階を示す図である。

5 第12図(D)は従来の隔壁形成の第1段階を示す図である。

第12図(E)は従来の隔壁形成の第1段階を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

添付の図面に従って、本発明をより詳細に説明する。

10 第1図は本発明の実施に用いるサンドblast装置の概略図である。

サンドblast装置90は、コンベア91、4つのノズル(blastガンともいう)92、93、94、95、流量制御ブロック96、フィルタ97、およびサイクロン98を備えている。コンベア91は、加工室に搬入されたワークをゆっくりと図の左から右へ移動させる。ノズル92、93、94、95は、ワークの搬送方向に対して直交する方向に往復移動する。流量制御ブロック96は、切削材を圧縮ガスに混合してノズル92、93、94、95へ送る。切削材は、ノズル92、93、94、95の先端から噴出してワークを削る。飛散した切削材は切削屑とともに回収されてフィルタ97に送られる。フィルタ97は、切削材より大きい切削屑を取り除く役割をもつ。サイクロン98は、フィルタ97を通過した切削材と微小な切削屑とを分離する。サイクロン98で分離された切削材は、再利用するために流量制御ブロック96へ送られる。微小な切削屑は集塵機へ送られる。

(第1実施形態)

25 第2図は第1実施形態のマスクパターンを示す平面図である。第1実施形態のPDPの隔壁パターンはストライプパターンである。隔壁は、

基本的には第12図の従来例と同様に、パネル材料であるガラス基板1の全面を覆う層状の隔壁材2をサンドブラストによってパターニングし、その後に隔壁材2を焼成する手順で形成される。従来例との差異は、
5 パターニングに用いるマスク30が表示領域10とその両側の非表示領域11とに跨ることである。表示領域10とは、ガラス基板1におけるセルが形成される領域であり、完成したPDPの表示面に対応する。なお、隔壁材2の形成については、従来例と同様に低融点ガラスペーストをガラス基板1に塗布して乾燥させる方法、および低融点ガラスのグリーンシートをガラス基板1に貼り付ける方法がある。マスク30は感光性レジストからなる。ガラス基板1のサイズは、例えば32インチサイズのPDPを製造する場合において1030mm×650mmである。

マスク30における表示領域10に配置される部分（以下、メインマスクという）3のパターンは形成すべき隔壁に対応したストライプパターンであり、図の上下方向に沿った複数の真っ直ぐな帯からなる。マスク30における表示領域10の外側に配置される部分（以下、サブマスクという）4のパターンは、表示領域10の端縁に沿った帯状の領域13を格子状に区画するパターンであり、表示領域10のパターンの延長に相当する帯とそれらと直交する複数の帯とからなる。

ストライプパターンの切削では、帯の長さ方向に沿ってノズルを移動させるのが効果的である。図の上下方向がノズル移動方向である。ノズルと隔壁材2とを相対的に往復移動させる切削工程において、サブマスク4はストライプパターンにおける個々の帯の両端の過剰切削を防止する。サブマスク4の外端縁は表示領域10における左右方向（つまり、切削時の搬送方向）の全長にわたって連続しているので、サブマスク4の端面に直接に噴射される単位面積当たりの切削材の量は不連続の場合よりも少ない。これにより、サブマスク4の端面のサイドカットは軽減

される。そして、サブマスク 4 の存在によって、サブマスク 4 で跳ね返った切削材とノズルから直接に飛來した切削材とが相互に干渉するので、メインマスク 3 の両端部における切削の進行と中央部の進行とが均等になる。

5 サイドカットの軽減によってマスク剥離が起こりにくくなるとともに、焼成における跳ね上がりが軽微になるので、基板どうしの密着に支障のないように、表示領域にパターンおよび高さが設計どおりの隔壁を形成することができるとともに、表示領域の外側にサブ隔壁を設けることによって基板どうしの密着が不完全になることもない。

10 第 3 図はマスクパターンの帯幅と跳ね上がり量との関係を示すグラフである。図のように跳ね上がり量はサブマスク 4 のパターン（サブパターン）における帯幅に依存する。メインマスク 3 のパターン（メインパターン）における帯幅が $80 \mu m$ 、 $160 \mu m$ いずれの場合にも、サブパターンの帯幅、つまりストライプ状隔壁と直交する方向に形成した隔壁の帯幅を $240 \mu m$ とすれば、跳ね上がり量が最小となる。サブパターンの帯幅を $160 \mu m \sim 320 \mu m$ の範囲内の値に選定すれば、跳ね上がりを低減することができる。なお、第 3 図の場合はサイドカット深さが $50 \mu m$ の場合であるが、後述の補助隔壁などによりサイドカット量をほとんど 0 にすると、サブパターンの帯幅を $240 \mu m$ とした場合

15 において、跳ね上がり量を $12 \mu m$ 以下にすることができる。

20

（第 2 実施形態）

第 4 図は第 2 実施形態のマスクパターンを示す平面図、第 5 図は第 2 実施形態のマスクパターンの部分拡大図である。第 2 実施形態の PDP の隔壁パターンもストライプパターンである。隔壁は、第 1 実施形態と同様に、メインマスク 3 b とサブマスク 4 b とが一体になったマスク 3 0 b を用いてガラス基板 1 b の全面を覆う層状の隔壁材 2 b をサンドブ

ラストによってパターニングし、その後に隔壁材 2 b を焼成する手順で形成される。第 2 実施形態は次の 3 つの特徴をもつ。

- (1) マスク 3 0 b の形成と同時に、マスク 3 0 b の両側にマスク 3 0 b と離して補助マスク 5 を形成する。
- 5 (2) サブマスク 4 b のパターンを構成する帯で、ストライプ状隔壁と直交する方向に形成した隔壁のうち最外周の帯がメインマスク 3 b のパターンを構成する帯よりも太い。
- (3) サブマスク 4 b の隅部は円弧状である。

補助マスク 5 は、サブマスク 4 b でマスキングされる部分のサイドカットをより確実に低減するために、ノズル移動方向の噴流を調整する役割をもつ。片側の補助マスク 5 のパターンは、搬送方向に長い 7 本の帯が平行に並ぶストライプパターンであり、補助マスク 5 の左右の両端はマスク 3 0 b に対して長さ L_{11} だけ突出している。この突出は噴流調整の効果を高める。

15 また、マスク 3 0 b のパターンを構成する帯の幅について次の関係がある。

$$L_2 > L_1 > L_3$$

ここで、 L_1 は表示領域 1 0 における配列の両端以外の帯の幅であり、 L_2 は最外周の帯の幅であり、 L_3 は非表示領域 1 1 における最外周以外の帯の幅である。このように最外周の帯幅を最も大きくすることにより、隔壁パターンにおける最外周の部分が消失してしまうパターニング不良を防ぐことができる。

切削に際しては上述したとおり図の上下方向にノズルを移動させる。ノズルの移動に伴って、最初に上側または下側の非表示領域 1 1 に配置された補助マスク 5 に切削材が噴射され、次にサブマスク 4 b へ切削材が噴射され、さらにメインマスク 3 b へ切削材が噴射される。切削はマ

スクのパターン間隙が大きいほど速く進むので、補助マスク 5 に対する切削作用が最も大きい。補助マスク 5 はサブマスク 4 b に対する過度の切削を防止する機能をもつ。補助マスク 5 が剥離して吹き飛ばされた場合には、サブマスク 4 b がメインマスク 3 b に対する過度の切削を防止する。

サブマスク 4 b の隅部を円弧状にすることは、跳ね上がりの低減に有效である。その理由として、焼成時の収縮による応力を分散させ、局部的に生じていた跳ね上がりを分散させ平均化することが重要であると考えられる。隅部のパターンについては第 6 図に示す変形例がある。第 6 図 (A) のサブマスク 4 c の隅部は、外縁が直角で格子の 1 つのマスが埋まった形状である。第 6 図 (B) のサブマスク 4 d の隅部は、格子間隔の 2 倍の半径をもつ大きな円弧状である。第 6 図 (C) のサブマスク 4 e の隅部は、左右に長い楕円弧状である。第 7 図に示すとおり、跳ね上がり量は隅部の形状に依存する。隅部が角張っているよりも円弧の方が跳ね上がり量は少なく、半径の小さい円弧よりも半径の大きい円弧の方が跳ね上がり量は少ない。半径の小さい円弧でも動作音の低減に効果的な $16 \mu m$ 以下の跳ね上がりを実現することができるが、製造のばらつきを考えると、半径の大きな円弧にして跳ね上がり量を $12 \mu m$ 以下にしておくことが望ましい。

第 8 図は補助マスクパターンの第 1 変形例を示す平面図である。補助マスク 5 b のパターンは、半円弧と直線とで構成される左右に細長い 3 重のリングパターンである。ただし、各リングの両端の半円弧にスリット 5 1 a が形成されているので、厳密には補助マスク 5 b のパターンは部分的に途切れたリングパターンである。スリット 5 1 a によってリングが分断されているので、1 つのリングの全体が切削途中で部分的なマスク剥離が生じたときに、吹き飛ばされるのは 1 つのリングの一部に限

られ、1つのリングの全体が吹き飛ばされることは起こりにくい。

リングパターンはストライプパターンにおける帯の両端を連結したパターンであり、ストライプパターンと比べて剥離が起こりにくい。最も内側のリングを含めて全てのリングの両端がマスク30bに対して突出しているので、マスク30bを保護する機能が大きい。

第9図は補助マスクパターンの第2変形例を示す平面図である。この例において表示領域10に配置される隔壁マスク3bのパターンはメッシュパターンである。補助マスク5cは、メインマスク3bとサブマスク4bとで構成されるマスク30cの近傍に配置される。補助マスク5cのパターンは、表示領域10における左右方向の全長より短い複数の帯が、互いに平行な複数の不連続の線のように搬送方向に沿って並ぶストライプパターンである。このパターンでは、ストライプの帯を分断するスリット55の幅の設定によって噴流を制御できる。マスク剥離が生じたときに吹き飛ばされる部分が少ないという効果もある。スリット55は複数の不連続の線どうしで不連続点がずれるように配置され、これによってサブマスク4bにおいて局所的に噴流が強まるのが防止される。

補助マスク5cの両端はマスク30bに対して長さL11だけ突出している。しかし、ストライプパターンを構成する帯のうち、マスク30bに最も近い帯はマスク30bに対して突出していない。その理由は、マスク30bの保護に最も寄与する帯の剥離を起こりにくくするためである。この帯が早期に剥離してしまうと、他の帯が剥離する場合と比べて、サブ隔壁のサイドカット量が多くなる。帯の端をマスク30bに対して突出させないことにより、帯の端における噴流圧力が弱まる。なお25、マスク30bに最も近い帯の形状は、第5図に示す実施形態の補助マスクにおいても適用可能である。

第10図は補助マスクパターンの第3変形例を示す平面図である。この例においても隔壁パターンはメッシュパターンである。補助マスク5dのパターンは、表示領域10における搬送方向の全長より十分に短い多数の帯が、互いに平行な複数の不連続の線のように搬送方向に沿って並ぶストライプパターンである。このパターンにおいては、ストライプの帯の長さを0.05mm～200mmの範囲内の値にすることが重要である。帯が長いほど、吹き飛ばされたときにコンベア91（第1図参照）の可動機構に絡みつき易い。マスク片の絡みつきは搬送の安定とコンベア91の清掃の観点において好ましくない。上述の範囲は、絡みつきがなく且つフィルタ97で容易に回収可能な条件である。線状に並ぶ短い帯どうしの間隔としては、帯の長さの1/5程度が好適である。さらに、跳ね上がりの低減を加味した好ましい条件は、帯の幅および長さが $240\mu\text{m}$ （＝0.24mm）より小さいことである。この条件を満たすと、幅方向と長さ方向とを問わず、深さ $50\mu\text{m}$ のサイドカットが生じても、跳ね上がり量が数 μm 以下になることが実験によって確認された。これは帯が $240\mu\text{m}$ より長いと、長い部分の収縮により端部が引っ張られて跳ね上がりとなって現れるが、短いと引っ張る部分が存在しないので、ほとんど跳ね上がらないと説明することができる。

（第3実施形態）

第11図は第3実施形態のマスクパターンを示す平面図である。第3実施形態は、1枚の基板の上に複数個のPDPの隔壁を一括に形成し、その後に基板を分割する多面取り形式の製造工程に適用される。第11図の例は3個のPDPの隔壁を一括形成する例を示し、図中の3つの表示領域10a, 10b, 10cのそれぞれが1つのPDPの隔壁部分に対応している。第3実施形態のPDPの隔壁パターンもストライプパターンである。隔壁は、第1実施形態と同様に、メインマスクとサブマス

クとが一体になったマスク 30b を用いてガラス基板 1c の全面を覆う層状の隔壁材 2c をサンドblastによってパターニングし、その後に隔壁材 2c を焼成する手順で形成される。ガラス基板 1c のサイズは、例えば 32 インチサイズの PDP を製造する場合において 1460 mm 5 × 1050 mm である。

表示領域 10a, 10b, 10c は図の上下方向に沿って間隔をあけて並び、それぞれに 1 つのマスク 30b が配置される。そして、隣り合う表示領域の間の非表示領域 11a, 11b に、マスク 30b の形成と同時に補助マスク 6a, 7a, 6b, 7b が形成される。補助マスク 6 10a, 7a, 6b, 7b はマスク 30b によって形成されるサブ隔壁に対する噴流圧力を緩和する。表示領域の配列方向にノズルを移動させる場合には、移動方向におけるガラス基板 1c の両端部よりも中間部の方が大きな噴流圧力を受ける。両端部では噴流の約半分がガラス基板 1c の外側へ逃げるからである。大きな噴流圧力を受ける部位に補助マスク 6 15a, 7a, 6b, 7b を配置することにより、マスク 30b の剥離を防止することができ、それによって設計どおりの隔壁を表示領域 10a, 10b, 10c に形成することができる。なお、3 つのマスク 30b および補助マスク 6a, 7a, 6b, 7b を形成するためのフォトリソグラフィ工程においては、1 個の PDP に対応する大きさの 1 つのフォトマスクを 3 回用いるステッパ形式のパターン露光を行う。このため、実際には図示のようにいずれの表示領域 10a, 10b, 10c についても同様にそれぞれの両側に補助マスクが形成される。

以上、本発明を適用することにより、表示部を基準とした跳ね上がりに関して、サブ隔壁部およびその隅部、補助隔壁部を含む、隔壁形成部 25 全域にわたって跳ね上がり量を 12 μm 以下、製造される複数のパネル間のばらつきを考慮に入れても 16 μm 以下に抑えることができ、パネ

ル駆動時の振動に伴う動作音（バズ音）を抑制することができる。

以上、本発明を種々の実施形態及び変形例を用いて説明したが、本発明はこれらの実施形態に限らず、種々の形態で実施することが可能である。

5

産業上の利用可能性

以上のように、本発明による隔壁形成方法は、基板どうしの密着に支障となる突起を生じさせることなく、表示領域にパターンおよび高さが設計どおりの隔壁を形成することができるので、パターニング不良によるプラズマディスプレイパネルの製造の歩留まりを高め、且つ基板どうしの密着不良による振動音が生じないプラズマディスプレイパネルを提供する上で有用である。

請求の範囲

1. プラズマディスプレイパネルにおける放電空間を区画する隔壁を形成するために、
パネル材料である基板の上に、基板表面における表示領域とその外側とを覆う層状の隔壁材を設け、
前記隔壁材の上に、前記表示領域とその外側とに跨るパターニング用のマスクを設け、その際に前記マスクにおける前記表示領域に配置される部分のパターンを前記隔壁に対応したパターンとし、かつ前記マスクにおける前記表示領域の外側に配置される部分のパターンを、前記表示領域の端縁に沿った帯状の領域を格子状に区画するパターンとし、
前記マスクによって部分的に覆われた前記隔壁材をサンドblastによってパターニングし、
パターニングされた隔壁材を焼成する
ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。
- 15 2. 前記マスクを、前記表示領域とその第1方向の両側とに跨るように設け、
サンドblastによる前記隔壁材のパターニングにおいて、切削材の噴射口と前記隔壁材とを相対的に前記第1方向に往復移動させる
請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。
- 20 3. 前記マスクの形成と同時に、前記マスクの前記第1方向の外側に前記マスクと離して補助マスクを形成する
請求項2記載のプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。
4. 前記補助マスクにおける前記第1方向と直交する第2方向の両端が、前記マスクに対して突出する
請求項3記載のプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。
- 25 5. 前記補助マスクのパターンは、前記第2方向に長い複数の帯が平

行に並ぶストライプパターンである

請求項 4 記載のプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。

6. 前記補助マスクのパターンは、前記第 2 方向に長い複数の細い帯が平行に並び、かつ少なくとも前記マスクに最も近い帯の両端が前記マスクに対して突出しないストライプパターンである

請求項 4 記載のプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。

7. 前記補助マスクのパターンは、前記第 2 方向に細長いリングパターンである

請求項 4 記載のプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。

10 8. 前記マスクの隅部は円弧状である

請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。

9. 前記補助マスクのパターンは、前記表示領域における前記第 2 方向の全長よりも短い多数の帯が、互いに平行な複数の不連続の線のように前記第 2 方向に沿って並ぶパターンである

15 請求項 4 記載のプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。

10. 前記補助マスクのパターンにおける前記複数の不連続の線どうしで不連続点がずれている

請求項 9 記載のプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。

11. 前記補助マスクのパターンにおける前記帯の長さが、0:05
20 mmから200mmの範囲内の値である

請求項 9 記載のプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。

12. 前記補助マスクのパターンにおける前記帯の幅および長さがともに240μmより小さい値である

請求項 9 記載のプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。

25 13. 前記マスクにおける前記表示領域の外側に配置される部分の格子状パターンを構成する帯のうち少なくとも最外周に位置する帯の幅は

、 $160\text{ }\mu\text{m}$ から $320\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内の値である

請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。

14. 複数のプラズマディスプレイパネルのそれぞれにおける放電空間を区画する隔壁を同時に形成するために、

5 前記複数のプラズマディスプレイパネルのそれぞれに対応した表示領域が一列に並ぶ大きさのパネル材料である基板の上に、基板表面における複数の表示領域とこれら表示領域のそれぞれの外側とを覆う層状の隔壁材を設け、

前記隔壁材の上に、前記表示領域ごとにその内側と外側とに跨るパターンニング用のマスクを設け、その際に前記マスクにおける前記表示領域に配置される部分のパターンを前記隔壁に対応したパターンとし、かつ前記マスクにおける前記表示領域の外側に配置される部分のパターンを、前記表示領域の端縁に沿った帯状の領域を格子状に区画するパターンとし、

15 前記マスクの形成と同時に、少なくとも隣り合う前記マスクどうしの間に、前記マスクと離して補助マスクを形成し、

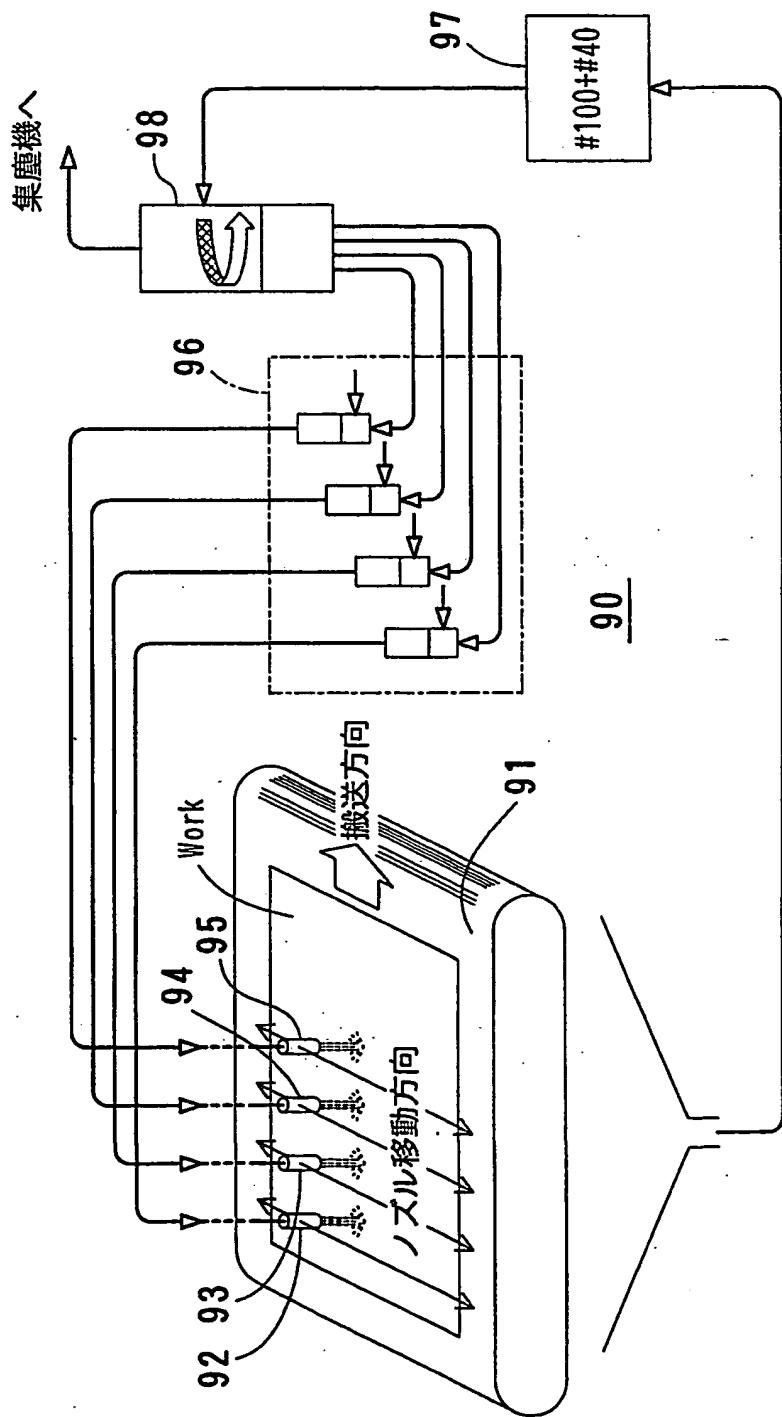
前記マスクおよび前記補助マスクによって部分的に覆われた前記隔壁材をサンドblastによってパターンニングし、

パターンニングされた隔壁材を焼成する

20 ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの隔壁形成方法。

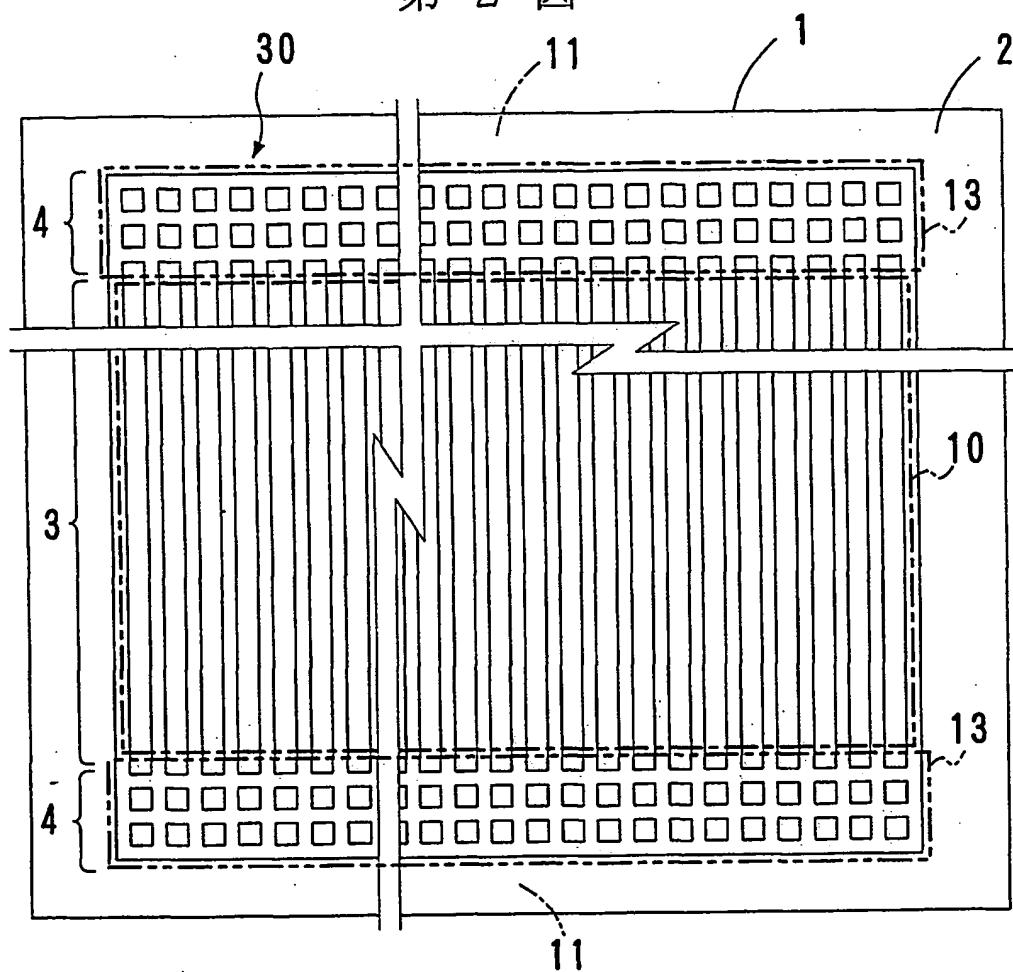
1 / 9

第 1 図

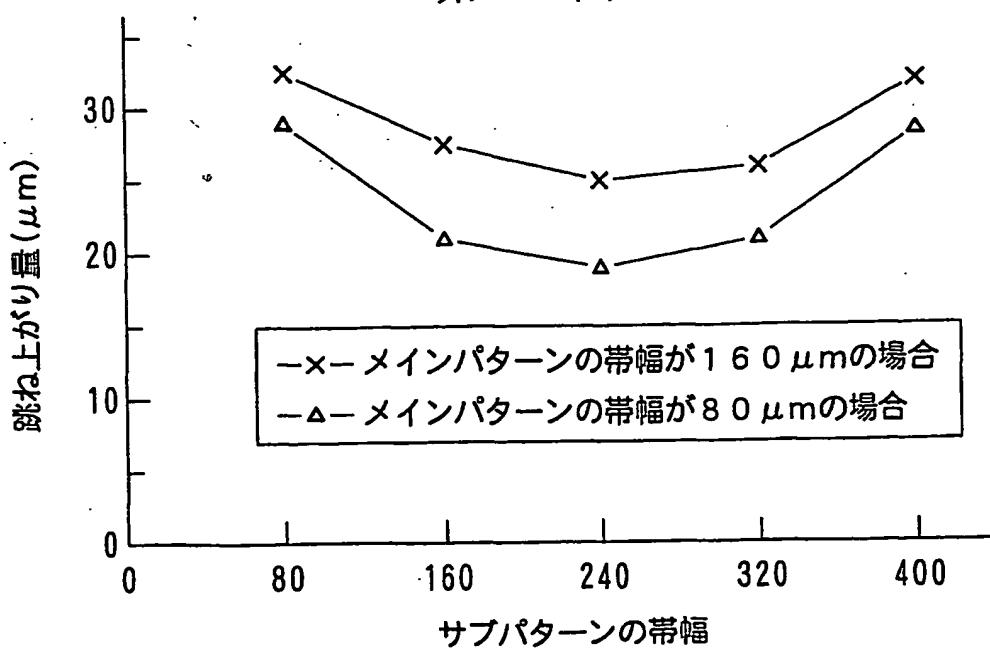


2 / 9

第 2 図

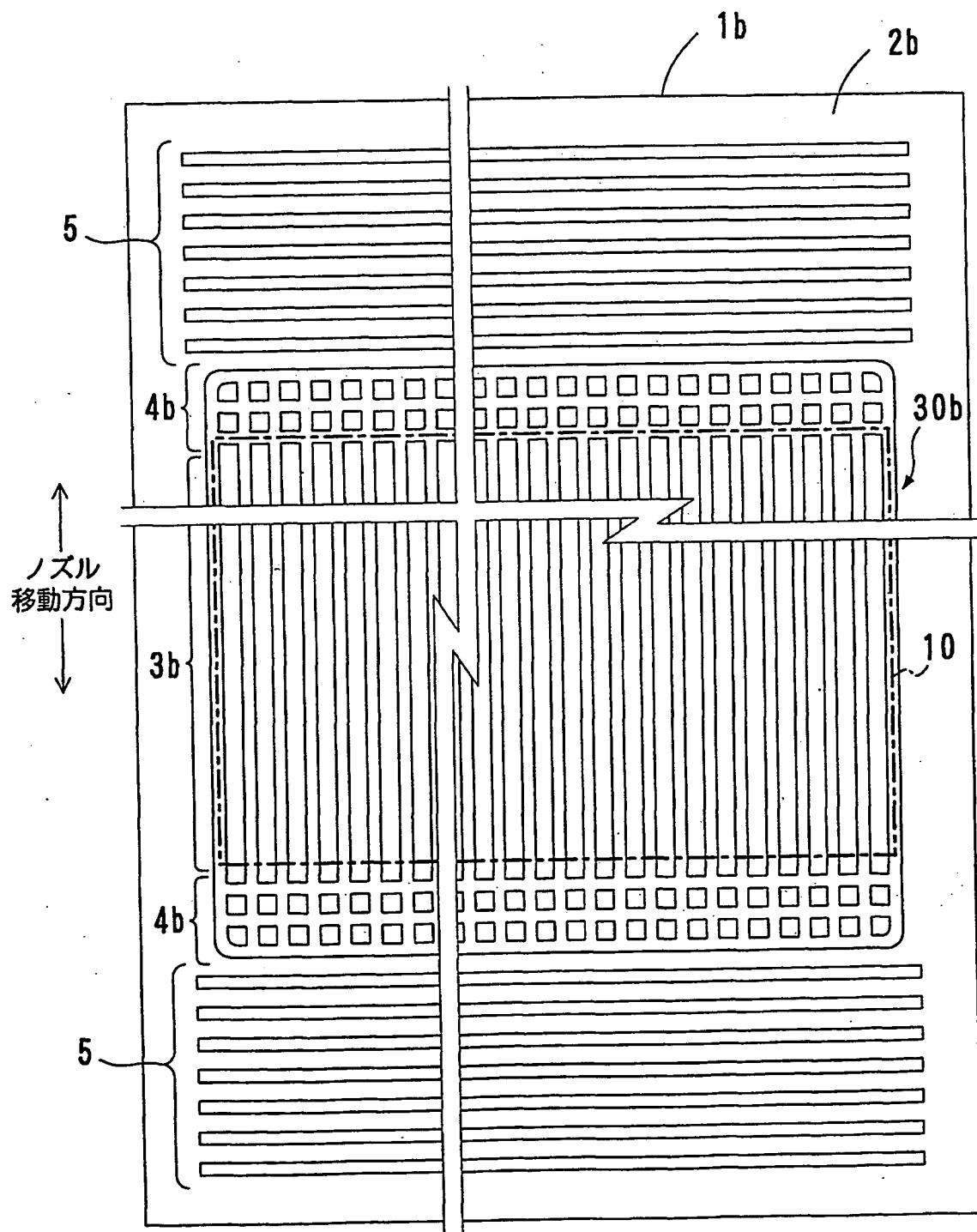


第 3 図

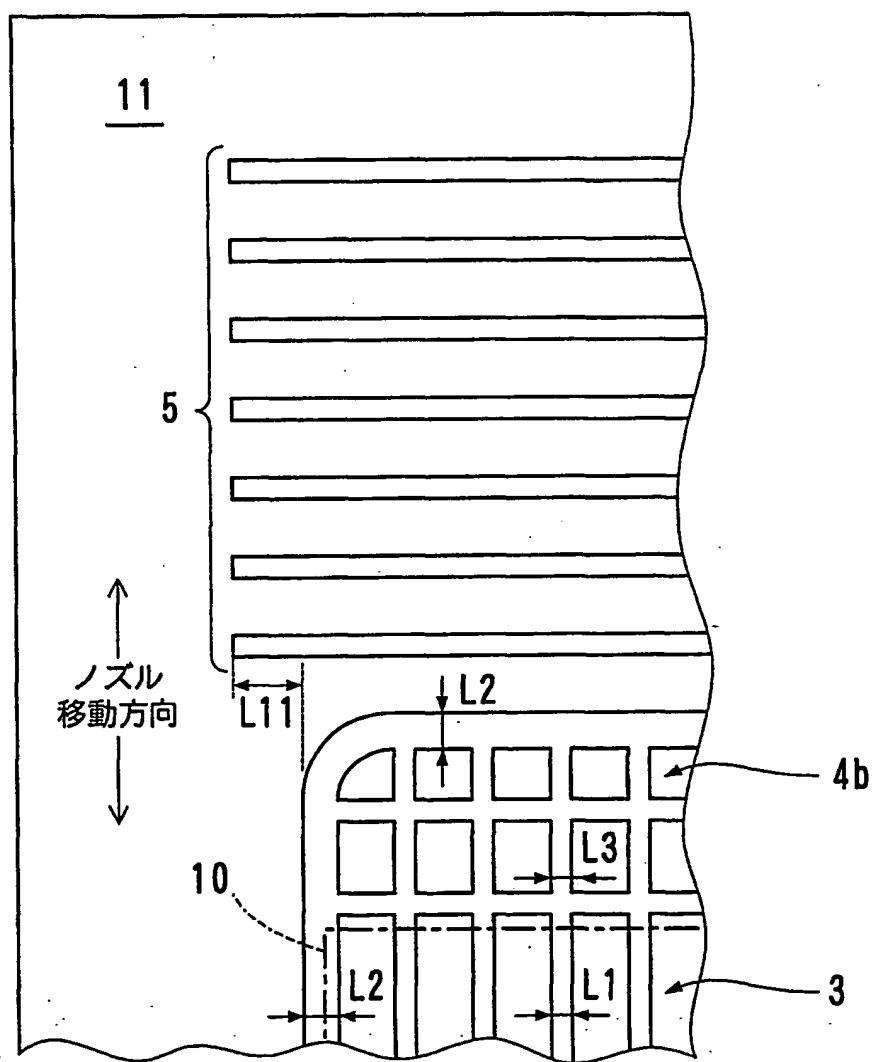


3 / 9

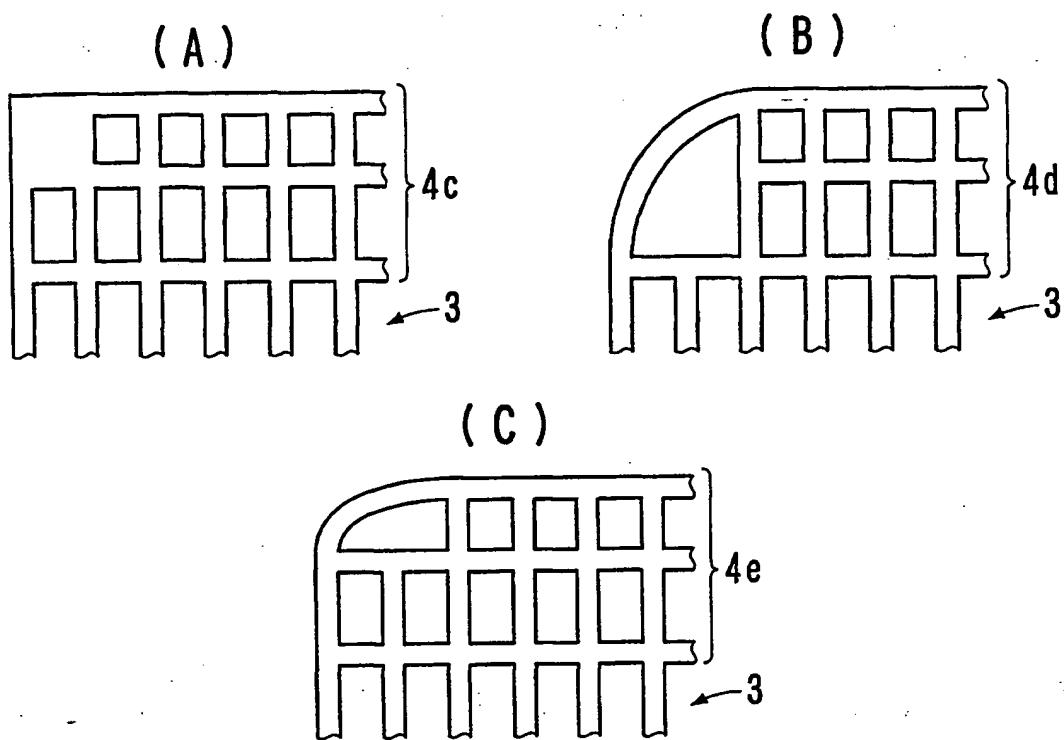
第 4 図



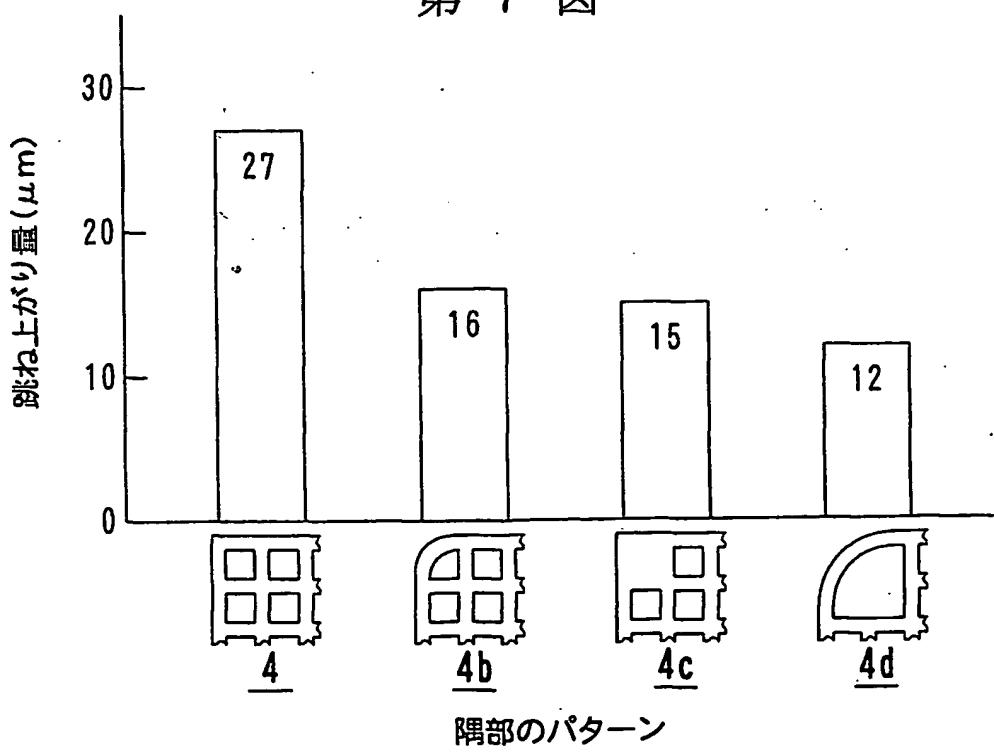
第 5 図



第 6 図

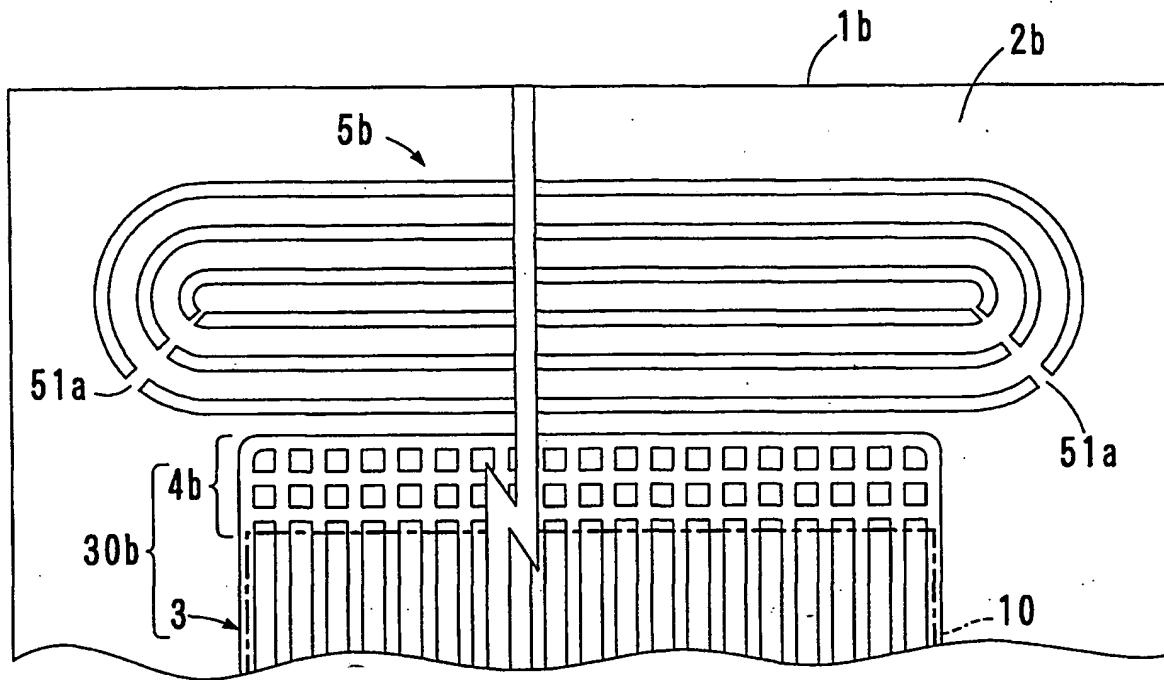


第 7 図



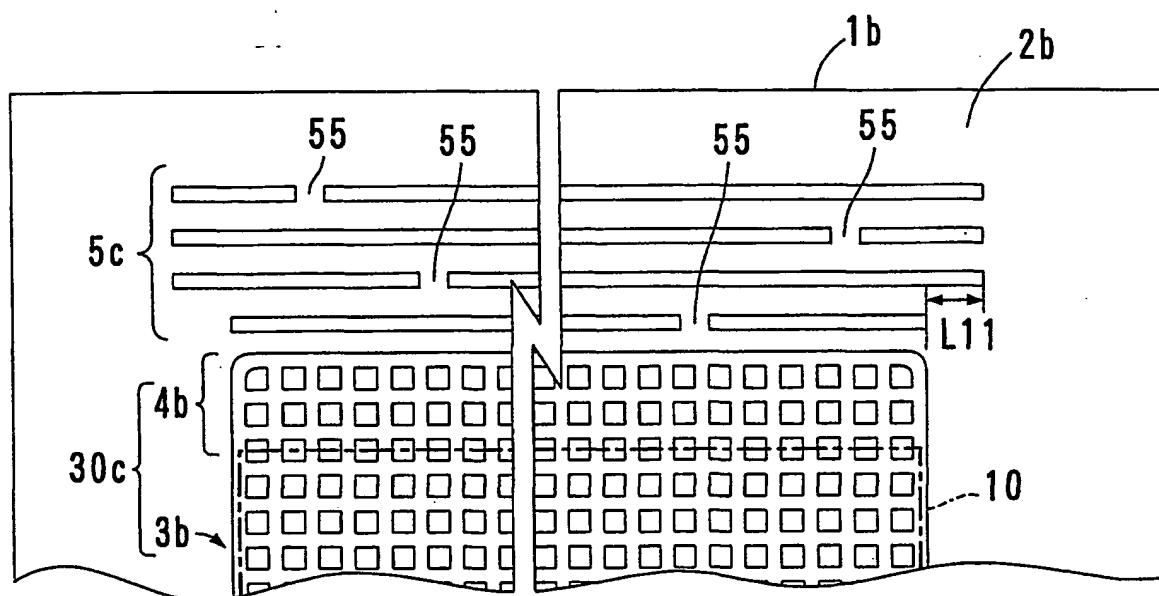
6 / 9

第 8 図

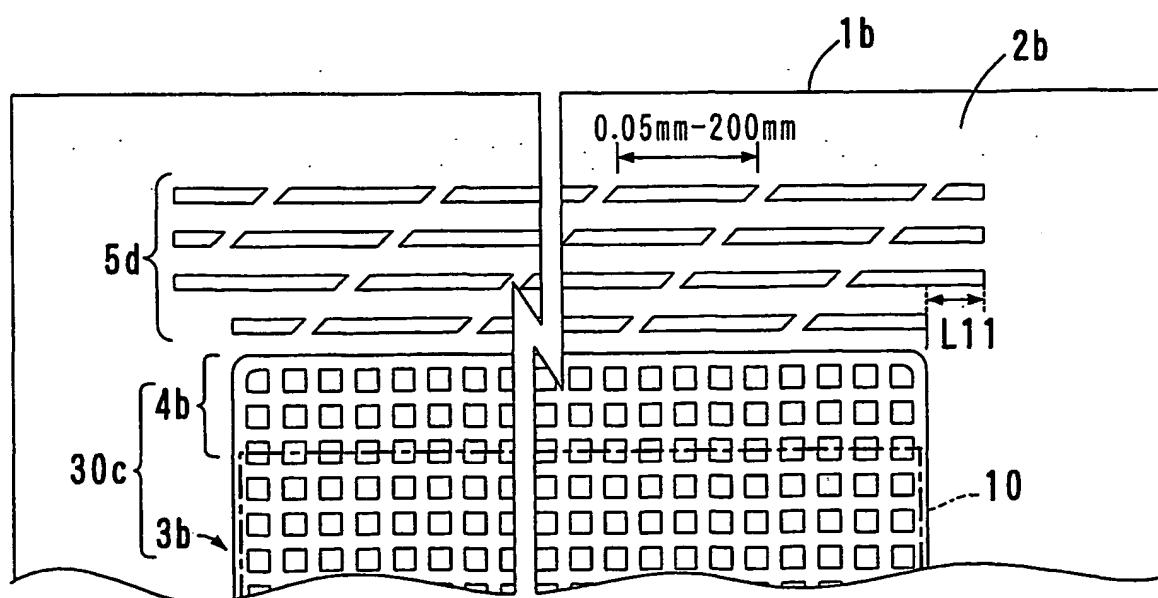


7 / 9

第 9 図

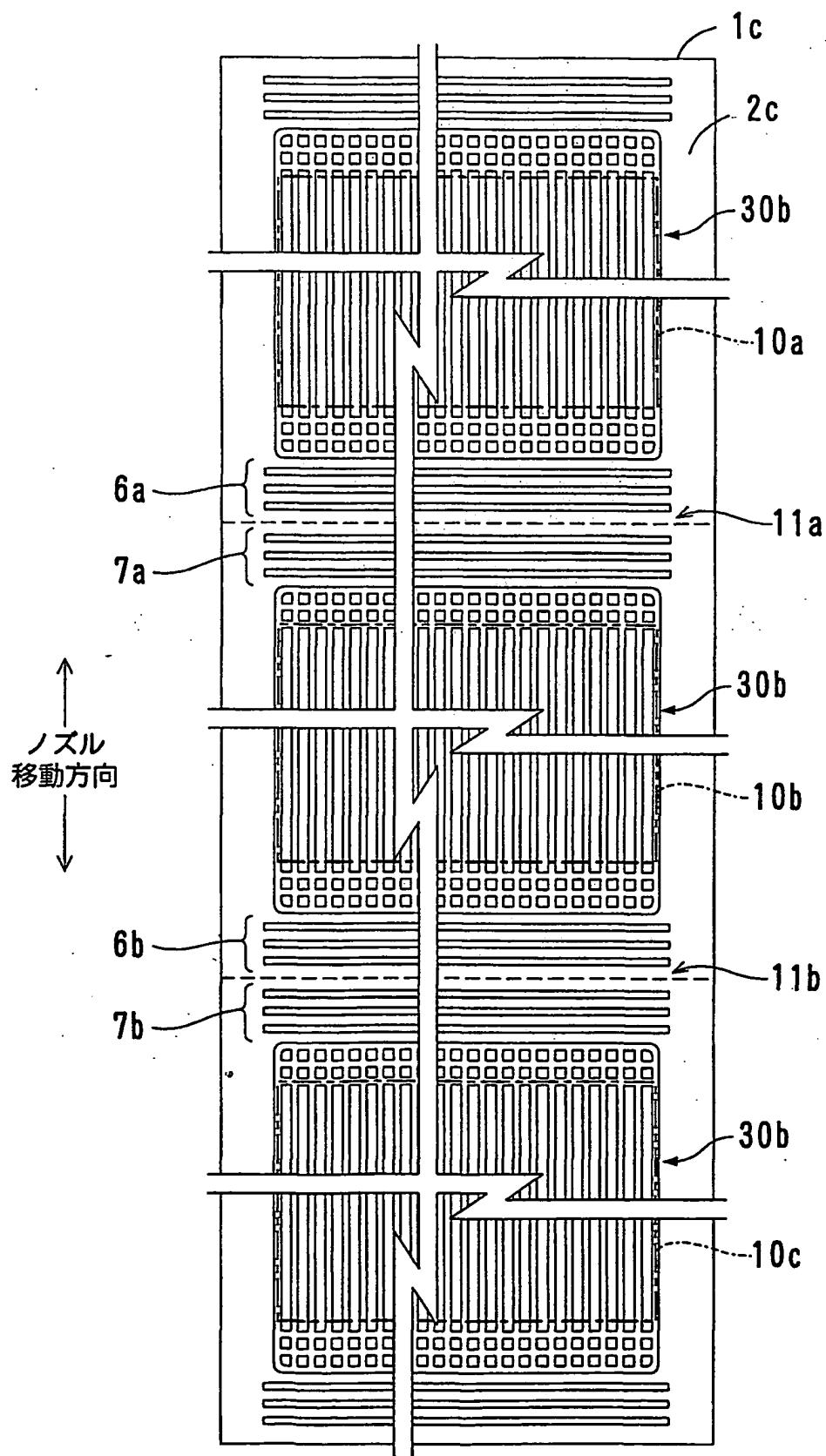


第 10 図

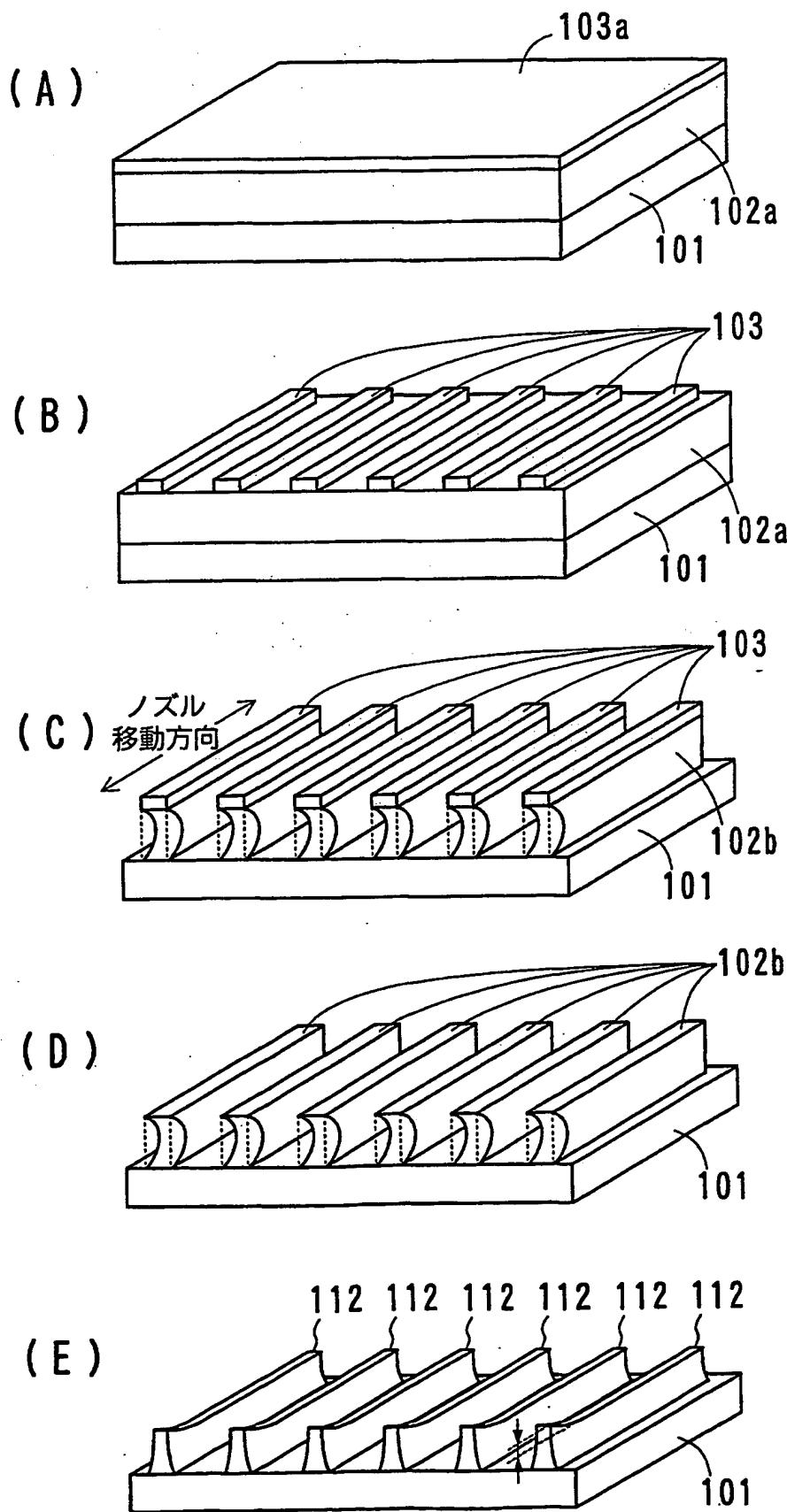


8 / 9

第 11 図



第 12 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte

al application No.

PCT/JP02/03362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01J9/02, 9/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01J9/02, 9/24, 11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1940-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-45193 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 14 February, 1995 (14.02.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 11-191377 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 13 July, 1999 (13.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
P,A	JP 2001-236890 A (Mitsubishi Electric Corp.), 31 August, 2001 (31.08.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-14

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier document but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 July, 2002 (01.07.02)Date of mailing of the international search report
16 July, 2002 (16.07.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer:

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1' H01J 9/02, 9/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1' H01J 9/02, 9/24, 11/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1940-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2002年
日本国登録実用新案公報	1994-2002年
日本国実用新案登録公報	1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 7-45193 A (大日本印刷株式会社) 1995. 02. 14 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-1-4
A	JP 11-191377 A (日立化成工業株式会社) 1999. 07. 13 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-1-4
P, A	JP 2001-236890 A (三菱電機株式会社) 2001. 08. 31 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-1-4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 07. 02

国際調査報告の発送日

16.07.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

村田 尚英

2G 8117



電話番号 03-3581-1101 内線 6488